

PAT-NO: JP361295134A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61295134 A

TITLE: CENTER DIFFERENTIAL LOCK CONTROLLER FOR
FOUR-WHEEL DRIVE
CAR

PUBN-DATE: December 25, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HIRAYABU, KAZUHISA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJI HEAVY IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60137555

APPL-DATE: June 24, 1985

INT-CL (IPC): B60K017/348

US-CL-CURRENT: 180/197, 180/249

ABSTRACT:

PURPOSE: To make a center differential lock action into automation as well as to improve operatability in a differential lock with a simple control system, by operating a solenoid valve by means of an electrical signal for slip detection, while constituting it to feed or drain oil to or from a hydraulic clutch.

CONSTITUTION: At the time of normal driving, with an off signal out of a control unit 50, a solenoid valve is made into nonconductivity, releasing a hydraulic clutch 31 by drain oil. So, an element of a center differential gear

20 is set free and power out of an automatic transmission 4 is transmitted to front wheels via a front differential gear 14 and also to rear wheels via a rear differential gear 30, respectively. And, if steering takes place in this driving state, both front and rear wheels are rotated while producing a rotational difference there due to differential action of the center differential gear 20. On the other hand, when either of these front and rear wheels gets slipped, the control unit 50 judges it and outputs an on-signal to each rotational difference signal of both sensors 46 and 47. Accordingly, the solenoid valve 40 operates, feeding the hydraulic clutch 31 with oil pressure, and engagement takes place. Therefore, a differential case 21 and a side gear 24 are coupled together so that differential locking is automatically carried out.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-295134

⑮ Int.Cl.⁴

B 60 K 17/348

識別記号

庁内整理番号

B-7721-3D

⑭ 公開 昭和61年(1986)12月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 4輪駆動車のセンターデフロック制御装置

⑯ 特 願 昭60-137555

⑰ 出 願 昭60(1985)6月24日

⑱ 発 明 者 平 政 和 久 八王子市狭間町1460

⑲ 出 願 人 富士重工業株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目7番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 小橋 信淳 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 4輪駆動車のセンターデフロック制御装置

2. 特許請求の範囲

前後輪の駆動系の途中にセンターデフ装置を有する4輪駆動車において、

該センターデフ装置にそれをロックする油圧クラッチを設け、

該油圧クラッチの油圧回路中に制御ユニットからの電気信号により、油圧クラッチに給排油するソレノイド弁を設け、

前後輪の一方がスリップした場合に、油圧クラッチに給油するようにソレノイド弁を切換え動作する4輪駆動車のセンターデフロック制御装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、センターデフ付のフルタイム式4輪駆動車におけるセンターデフロック制御装置に関し、詳しくは、センターデフロックを自動化するものに関する。

【従来の技術】

一般にフルタイム式4輪駆動車は、前後輪の駆動系の途中にセンターデフ装置を備えた方式であり、旋回時に前後輪に生じる回転差をセンターデフ装置により吸収する構成になっている。ところで、このセンターデフ付では、前後輪の一方がぬかるみに入ると空転すると脱出不能になることから、センターデフ装置にそのデフロック装置が装備されている。

そこで従来、上記センターデフ装置は、噛合式クラッチで構成され、ドライバの意志によるマニュアル操作で機械的にクラッチを係合させて、ロック作用するようになっている。

なお、左右の駆動輪の間に設けられるフロントまたはリヤのデフ装置にも、デフロック装置が装備されており、このデフロック装置に関しては、例えば特開昭56-101443号公報、実開昭56-54630号公報に示すように、左右輪の回転差により自動的にデフロックすることが提案されている。

【発明が解決しようとする問題点】

ところで、4輪駆動車における上記従来のマニュアル操作によるセンターデフロックでは操作が煩雑であり、スリップ状態を的確に判断して操作することが難しい。

本発明は、このような点に鑑みてなされたもので、前後輪のスリップ状態を検出して自動的にセンターデフロック作用することで、デフロックの操作性を向上するようにした4輪駆動車のセンターデフロック制御装置を提供することを目的としている。

【問題点を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、前後輪の駆動系の途中にセンターデフ装置を有する4輪駆動車において、該センターデフ装置にそれをロックする油圧クラッチを設け、該油圧クラッチの油圧回路中に制御ユニットからの電気信号により、油圧クラッチに給排油するソレノイド弁を設け、前後輪の一方がスリップした場合に、油圧クラッチに給油するようにソレノイド弁を切換え動作す

- 3 -

ネタリギヤ5、タービン軸3の動力を、プラネタリギヤ5の入力要素に選択的に入力するクラッチ6、7と、プラネタリギヤ5の各要素を選択的にロックするワンウェイクラッチ8と、ブレーキ9およびブレーキバンド10とを備えており、この自動変速機4からの変速された動力が、出力軸11により前方に取出され、リダクションドライブギヤ12およびリダクションドリブンギヤ13により軸16に伝えられる。

軸16は中空であって、内部のフロントドライブ軸18の前端のドライブピニオン17が、フロントデフ装置14のクラウンギヤ15に噛合っている。

また、自動変速機4の後方のトランスファ装置19において、軸16の後部にセンターデフ装置20が設置される。センターデフ装置20は、デフケース21が回転自在に支持され、そのピニオン軸22のピニオン23が2つのサイドギヤ24、25に噛合って成り、軸16がピニオン軸22に結合し、一方のサイドギヤ24がフロントドライブ軸18に結合する。他方のサイドギヤ25は、1組のトランスファギヤ26、

- 5 -

るよう構成されている。

【作用】

上記構成に基づき、制御ユニットでは、前後輪の回転差、各車輪の角加速度、転舵角と前後輪の回転差等により、前後輪の一方のスリップが検出されている。そしてスリップを生じた場合は、ソレノイド弁により油圧クラッチに給油して係合作用することで、センターデフ装置は自動的にロックするようになっている。こうして、センターデフロックを迅速、かつ的確に行うことが可能となる。

【実施例】

以下、図面を参照して本発明の一実施例を具体的に説明する。

まず第1図において、本発明が適用されるフルタイム式4輪駆動車の一例について説明すると、符号1はエンジンからのクランク軸であり、このクランク軸1がトルクコンバータ2を介してタービン軸3に連結され、タービン軸3により自動変速機4に伝動構成される。自動変速機4は、プラ

- 4 -

27を介してリヤドライブ軸28に連結し、このリヤドライブ軸28から更にプロペラ軸29等を介してリヤデフ装置30に伝動構成される。

ここでセンターデフ装置20は、入力側のデフケース21と出力側のサイドギヤ24、25の一方を直結することによりデフロックすることから、デフケース21とサイドギヤ24との間にデフロック用の油圧クラッチ31が設けられている。

油圧系として、自動変速機4のバルブブロック32からのライン圧油路33がソレノイド弁40に連通し、ソレノイド弁40と油圧クラッチ31が油路34に連通している。ソレノイド弁40は、弁体41、スプール42、ソレノイド43を有し、スプール42の一方にスプリング44が付勢し、その他方にソレノイド43からのプランジャ45が連結して成る。そしてソレノイド43の通電により、スプール42を移動して油路33の入口ポート41aを油路34の出口ポート41bに連通し、ソレノイド43の非通電により、スプール42を後退させて出口ポート41bをドレンポート41cに連通する。なおドレンポート41cは、油

- 6 -

路35よりバルブブロック32のオイルパン36に連通する。

電気制御系として、前輪回転センサ46、後輪回転センサ47を有し、これらの前輪回転センサ46、後輪回転センサ47の信号は、制御ユニット50の回転差検出部51に入力する。そして回転差検出部51からの回転差に応じた信号は、スリップ判定部52に入力し、ここで最大転舵時の回転差に応じた基準値53と比較され、それより大きい場合はソレノイド弁40に出力信号を発生するようになっている。

なお、制御ユニット50には角加速度検出部54を有し、スリップ判定部55で各車輪の角加速度の差を基準値56と比較してスリップ判定しても良い。

また、転舵角と回転比 N_F / N_R は、第2図のような関係にあり、これ以外の領域はタイヤがスリップしたり、後輪がスタックした場合でデフロックすることが望まれる。そこで、制御ユニット50に回転比検出部57を有し、これと転舵角センサ58の信号をスリップ判定部59に入力して、マップ設定部60からの第2図に対応したマップを参照す

- 7 -

ると、この場合の回転差がセンサ46、47の信号により回転差検出部51で検出され、スリップ判定部51で判定されてオン信号を出力する。そこでソレノイド弁40は、通電によりライン圧を油圧クラッチ31に供給して係合するようになり、このためセンターデフ装置20は、デフケース21とサイドギヤ24の結合により一体化して自動的にデフロックする。これにより、前後輪は直結して、直ちにぬかるみから脱出することが可能となる。

以上、本発明の一実施例について述べたが、マニュアル変速機、横置きトランスアクスル型のギヤトレーンにも同様に適用し得る。

【発明の効果】

以上述べてきたように、本発明によれば、センターデフ付のフルタイム式において、前後輪の一方がスリップした場合は自動的にセンターデフロックするので、マニュアル操作が不要になって操作性が向上し、かつ迅速で的確にロックして脱出することが可能となる。

デフロック用として油圧クラッチを用い、電気

- 9 -

ることにより、スリップ判定しても良い。これによると、上記回転差のみの場合に比べて高い精度で制御することができる。

次いで、このように構成された4輪駆動車の作用について説明する。

まず、通常走行時には、制御ユニット50からのオフ信号により、ソレノイド弁40は非通電となって油圧クラッチ31を排油により解放する。そこで、センターデフ装置20の各要素はフリーになり、自動変速機4からの動力は、軸16によりピニオン軸22に入力した後、サイドギヤ24からフロントドライブ軸18、フロントデフ装置14を介して前輪に伝達し、同時にサイドギヤ25からギヤ26、27、リヤドライブ軸28、プロペラ軸29、リヤデフ装置30を介して後輪に伝達し、センターデフ付の4輪駆動となる。

そしてこの走行状態で転舵すると、センターデフ装置20の差動作用により前後輪に回転差を生じながら旋回する。

一方、前後輪の一方がぬかるみに入ってスリッ

- 8 -

信号で動作する構成であるから、制御系を簡素化して高精度の制御を行うことができ、デフロックも確実に行い得る。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のセンターデフロック制御装置の実施例を示す構成図、第2図は旋回時の前後輪の回転比と転舵角の関係を示す図である。

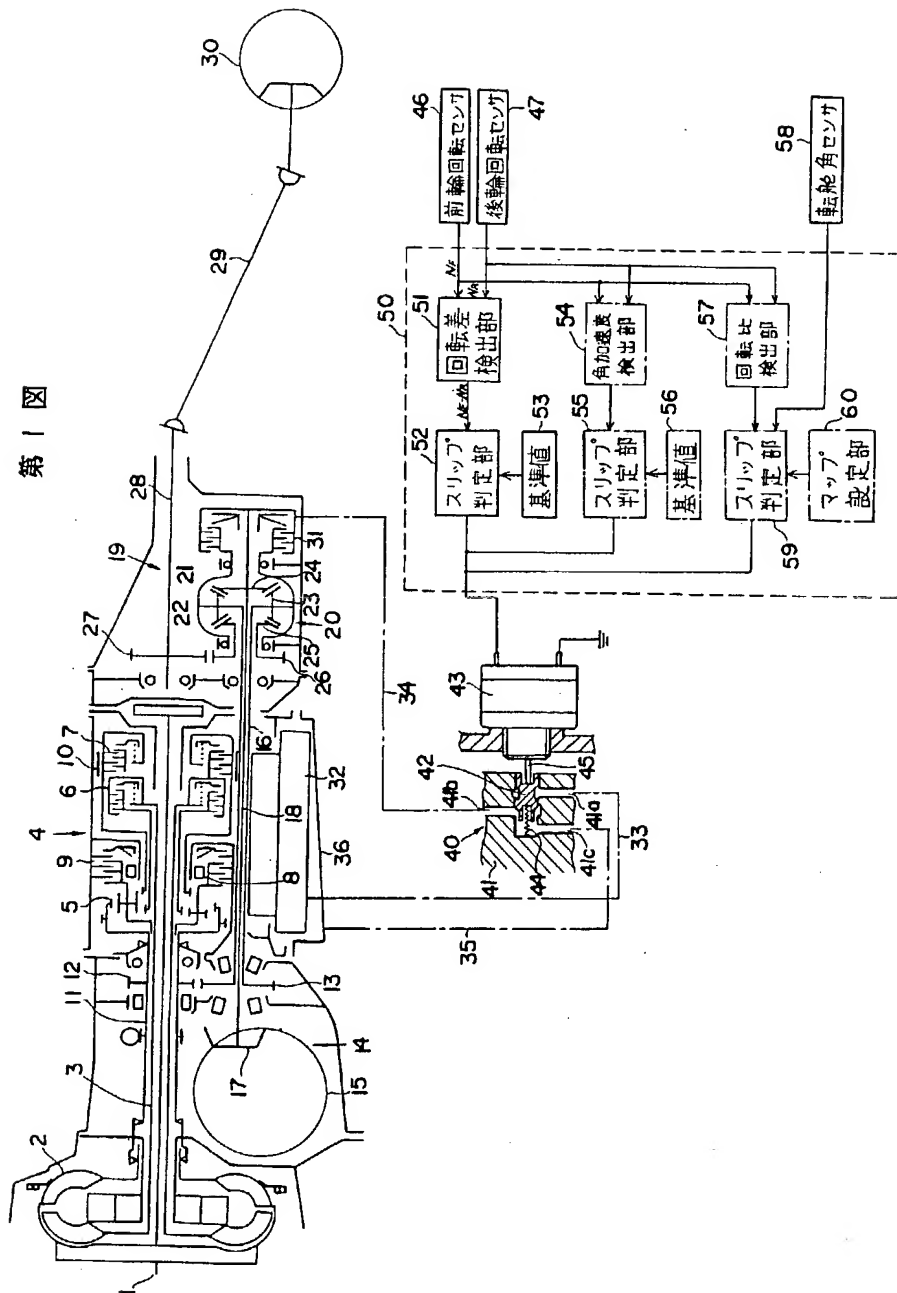
4…自動変速機、14…フロントデフ装置、30…リヤデフ装置、31…デフロック用油圧クラッチ、40…ソレノイド弁、50…制御ユニット。

特許出願人 富士重工業株式会社

代理人 弁理士 小 橋 信 淳

同 弁理士 村 井 進

- 10 -



第 2 図

